No.1000200-2-01-5

ULVAC

取　扱　説　明　書

直結型油回転真空ポンプ

型　式　名

G－１００D
G－１００S

この製品をご使用になる前に必ずお読み下さい。

また、いつでもご使用できるように大切に保管して下さい。

取扱説明書の内容は、製品の性能・機能の向上により将来予告なしに変更することがあります。

アルバック機工株式会社

0．まえがき

0.1　真空ポンプをご使用になる前に

当社の真空ポンプ（以下ポンプ）をお買い上げ頂きまして、有り難うございます。まず、お手元に届きましたら、ポンプがご注文の内容と同一であること、及び、輸送等による破損が無いことをご確認下さい。

⚠ 警告

このポンプを末永くご利用頂くために、取り付け、運転、点検、或いは保守をする前に、必ずこの取扱説明書をお読み頂き、安全上の注意、このポンプの仕様、及び操作方法に関わる事項を十分理解して下さい。

⚠ 留意

尚、この取扱説明書はいかなる部分も、第三者の使用のために、当社の許諾なしにコピーすることは出来ません。

0.2　安全シンボルマーク

この取扱説明書及び、ポンプの警告表示には守るべき事項を理解して頂くため、安全についてのシンボルマークを掲げています。

シンボルマークに用いている言葉は次のように使い分けています。

⚠ 危険

取扱いを誤った場合に、使用者が死亡、または、重傷を負う危険な状態が切迫して生じる可能性を示しています。

⚠ 警告

取扱いを誤った場合に、使用者が死亡、または、重傷を負う危険な状態の生じる可能性を示しています。

⚠ 注意

取扱いを誤った場合に、使用者が軽傷、または、中程度の障害を負う危険の生じる可能性か、または、物的損害のみが発生する危険の可能性を示しています。

⚠ 留意

取扱いを誤った場合に、機械の損傷を起こしたり、正常な動作を損ねる可能性を示しています。

0.3　安全上の注意事項

⚠ 危険

このポンプの対応する吸入ガスの種類は、乾燥空気または乾燥窒素のみです。

⚠ 危険

有毒ガスの排気に使用した場合、ポンプは勿論のこと、真空ポンプ油（以下ポンプ油）も有毒になります。メンテナンス時には、ご留意下さい。

⚠ 警告

修理技術者以外の人は、絶対に分解したり修理を行わないで下さい。発火または、異常動作してけがをしたり、感電する恐れがあります。

⚠ 警告

点検・修理の時は、必ず主電源を切ってから作業を行って下さい。感電したり、急にポンプが始動してけがをすることがあります。

⚠ 警告

アースを確実に接地して下さい。又、専用の漏電遮断機を設置することをお勧め致します。アースを接地しないと、故障や漏電の時に感電する恐れがあります。

⚠ 警告

破裂の恐れがあります。排気口を塞いだり、排気口側にガスの通過を妨害する機器を付けた状態で、ポンプを運転しないで下さい。ポンプ内圧が上昇して、ポンプ本体が破裂したり、オイルレベルゲージが飛び出したり、モータが過負荷になる恐れがあります。

このポンプは、耐圧構造となっておりません。ポンプの内部圧力の限界値は、0.03 MPa（ゲージ圧）です。

⚠ 警告

必ず爆発性雰囲気では使用しないで下さい。けが、火災の原因になります。

⚠ 注意

モータの開口部に、指や物を入れないで下さい。感電、けが、火災等の恐れがあります。

⚠ 注意

ポンプ運転中に、モータ、主軸、軸継手などの回転部分には、絶対に触れないで下さい。けがの原因になります。

⚠ 注意

モータやポンプの周囲には、可燃物を絶対に置かないで下さい。火災の恐れがあります。
また、モータの周辺に通風を妨げるような障害物を置かないで下さい。異常発熱による火傷、火災の恐れがあります。

⚠ 注意

ポンプ運転中または、停止直後でポンプ本体が温まっている時は、モータやポンプ・配管に触れないで下さい。高熱になっていますので火傷の原因になります。

⚠ 注意

配線工事は、電気設備技術基準や内線規定に従って、正しく行って下さい。誤った配線工事は、火災の原因となります。

⚠ 注意

動かなくなったり、異常がある場合は、事故防止のためすぐに主電源を切り、ご注文先、若しくは当社に必ず点検修理をご依頼下さい。

⚠ 留意

ポンプにポンプ油を入れない状態で運転しないで下さい。ポンプが壊れます。

0.4　ポンプの受入と保管

0.4.1　ポンプの受入

細心の注意を払って出荷しておりますが、念のため、荷造りを解かれましたら、次のことをお確かめ下さい。

⑴ ご請求の製品と一致しているか。

⑵ 付属品(ポンプ油１回分、オプション部品)は、所定品が付いているか。

⑶ 輸送中に破損した箇所が無いか。

⑷ 輸送中にネジやナット等の緩みが出ていないか。外れている所は無いか。

万一、不具合がありましたら、ご注文先、または当社営業部までご連絡下さい。

0.4.2　保管、据え付け及び、運転時周囲条件

このポンプは、精密なクリアランスをもつ機械ですから、保管、据え付け及び、運転時には、次のことを満足するようにして下さい。

①運転時温度及び湿度：　7℃～40℃　85%RH以下

②保管時及び、運転時標高：　1000m以下

③その他（保管時　運転時共）：

ａ．腐蝕性及び、爆発性ガスの無いこと。

ｂ．結露の無いこと。

ｃ．塵埃の無いこと。

ｄ．屋内であること。

ｅ．ポンプの二段積みや横倒しはしないこと。

ｆ．直射日光が当たらないこと。

ｇ．熱源から遠ざけること。

ｈ．長期間保管する場合、ポンプにポンプ油を入れ、
吸気管をキャップで密閉すること。

ｉ．水分を吸引した状態で保管しないこと。

⚠ 注意

ポンプの質量は２０ｋｇ以上有るため、１人でポンプを持上げたり，移動したりしないで下さい。けがの原因になります。「3.1　据　付」に示すように、作業は必ず２人で行なって下さい。

⚠ 留意

ポンプに衝撃を与えたり、横倒しにしないで下さい。ポンプに障害を与えます。

⚠ 留意

ポンプは室内で使用してください。

⚠ 留意

長期間ポンプを使用せずに保管する場合、ポンプにポンプ油を入れ吸気管を密閉して下さい。

⚠ 留意

水分を吸引した状態で放置しないで下さい。水分を吸引したまま放置していますと、ポンプ部品の腐食を促進しますので、ポンプが回転しなくなる可能性があります。

0.5　保護装置

このポンプには、単相及び三相モータが付いています。ご購入頂きましたポンプ仕様をご確認ください。

単相モータには、過負荷保護装置（手動復帰型のサーマルプロテクター）が内蔵されています。

過負荷保護装置以外の保護装置（漏電遮断器等）も併設することを推奨します。

保護装置の設定値等については「3.4項 電気結線」の全負荷電流値に設定してください。

⚠ 留意

モータの定格電圧以外で使用しないで下さい。過負荷保護装置が正常に作動せず、モータの焼損、火災の原因となります。

目　　次

0．まえがき　・・・・・・・・・・・・　01

0.1 真空ポンプをご使用になる前に　・・・・・・・・・・・・　01

0.2 安全シンボルマーク　・・・・・・・・・・・・　02

0.3 安全上の注意事項　・・・・・・・・・・・・　03

0.4 ポンプの受入と保管　・・・・・・・・・・・・　05

0.4.1　ポンプの受入　・・・・・・・・・・・・　05

0.4.2　保管、据え付け及び、運転時周囲条件　・・・・・・・・・・・・　05

0.5 保護装置　・・・・・・・・・・・・　07

1．安全にお使いいただくために　・・・・・・・・・・・・　1

1.1　製品固有の危険性と安全対策　・・・・・・・・・・・・　1

1.1.1 ⚠ **危険**　危険ガス、危険物質の漏洩　・・・・・・・・・・・・　1

1.1.2 ⚠ **警告**　感電　・・・・・・・・・・・・　1

1.1.3 ⚠ **警告**　破裂　・・・・・・・・・・・・　2

1.1.4 ⚠ **注意**　高温　・・・・・・・・・・・・　2

1.2　化学物質安全データシート（MSDS）　・・・・・・・・・・・・　2

2．ポンプの概要　・・・・・・・・・・・・　3

2.1　性能諸元　・・・・・・・・・・・・　3

2.2　寸法図（G-100D，100S）　・・・・・・・・・・・・　5

3．取　　付　・・・・・・・・・・・・　6

3.1　据　　付　・・・・・・・・・・・・　6

3.2　注　　油　・・・・・・・・・・・・　7

3.3　真空配管　・・・・・・・・・・・・　8

3.4　電気結線　・・・・・・・・・・・・　9

3.4.1　単相モータ仕様　・・・・・・・・・・・・　9

3.4.2　三相モータ仕様　・・・・・・・・・・・・　9

3.5　電源電圧及び周波数の変動　・・・・・・・・・・・・　11

4. 運　　転 ・・・・・・・・・・・ 13
4.1　運転上の注意点 ・・・・・・・・・・・ 13
4.2　運転開始 ・・・・・・・・・・・ 14
4.3　運転停止 ・・・・・・・・・・・ 15
4.4　逆流防止機構 ・・・・・・・・・・・ 15
4.5　サーマルプロテクター ・・・・・・・・・・・ 16
4.6　ガスバラストバルブ ・・・・・・・・・・・ 17
4.7　寒冷時の運転 ・・・・・・・・・・・ 18
4.8　吸気管，排気管交換(オプション) ・・・・・・・・・・・ 18
4.8.1　吸気管交換方法 ・・・・・・・・・・・ 18
4.8.2　排気管交換方法 ・・・・・・・・・・・ 18
4.9　オイルミストトラップ（オプション）の取付け ・・・・・・・・・・・ 18
4.10 オイルミストトラップ取付時の運転制限 ・・・・・・・・・・・ 19

5. ポンプ性能 ・・・・・・・・・・・ 20
5.1　到達圧力 ・・・・・・・・・・・ 20
5.2　排気速度 ・・・・・・・・・・・ 20
5.3　所要動力 ・・・・・・・・・・・ 20

6. 保全・点検・修理 ・・・・・・・・・・・ 22
6.1　保全 ・・・・・・・・・・・ 22
6.2　定期点検 ・・・・・・・・・・・ 22
6.3　ポンプ油交換 ・・・・・・・・・・・ 25
6.4　カップリングの交換 ・・・・・・・・・・・ 27
6.5　トラブルチェックリスト ・・・・・・・・・・・ 28

7. 廃　　棄 ・・・・・・・・・・・ 30

8. 分解修理時主要交換部品 ・・・・・・・・・・・ 31
8.1　主要交換部品一覧表 ・・・・・・・・・・・ 31
8.2　分解図（G-100D，100S） ・・・・・・・・・・・ 32

保証書
化学物質安全データシート（MSDS）
使用状況チェックシート（分解修理依頼の場合使用）
営業，サービス部門とその連絡先

図表一覧表

図1．G-100D　油回転真空ポンプ寸法図 ・・・・・・・・・・・ 5
図2．G-100S　油回転真空ポンプ寸法図 ・・・・・・・・・・・ 5
図3．油回転真空ポンプの移動方法 ・・・・・・・・・・・ 6
図4．油回転真空ポンプへの注油 ・・・・・・・・・・・ 7
図5．真空室と基本的な配管接続図 ・・・・・・・・・・・ 8
図6．電気結線図 ・・・・・・・・・・・ 9
図7．電源電圧及び周波数の変動域 ・・・・・・・・・・・ 11
図8．排気速度曲線 ・・・・・・・・・・・ 21
図9．カップリングの交換 ・・・・・・・・・・・ 27
図10．G-100D　油回転真空ポンプ分解図 ・・・・・・・・・・・ 32
図11．G-100S　油回転真空ポンプ分解図 ・・・・・・・・・・・ 33

表1．ポンプ性能 ・・・・・・・・・・・ 3
表2．モータ性能 ・・・・・・・・・・・ 4
表3．サーマルプロテクター特性 ・・・・・・・・・・・ 16
表4．定期点検表 ・・・・・・・・・・・ 23
表5．トラブルチェックリスト ・・・・・・・・・・・ 28
表6．主要交換部品一覧表 ・・・・・・・・・・・ 31
別表．化学物質安全データシート（MSDS）

1．安全にお使いいただくために

1.1　製品固有の危険性と安全対策

ポンプの運転または点検を行う前に、この項目を良くお読みになり、潜在する危険や回避の方法について十分理解してから作業を行って下さい。

1.1.1 ⚠ **危険**　危険ガス、危険物質の漏洩

要因		回　避　方　法　・　対　策
ポンプ内部で有毒になったポンプ油、またはポンプに付着した有害物質を点検・廃棄時に触って負傷する	⇒	①使用する有毒物質に適した保護具を着用して、点検等の作業を行って下さい。 ②分解修理、廃棄の時には、廃棄物処理の専門業者に依頼して無害化処理を行って下さい。 ③廃棄は、行政の認可を受けた廃棄物処理業者に委託して下さい。

1.1.2 ⚠ **警告**　感電

要因		回　避　方　法　・　対　策
モータ通電部に触れて感電する	⇒	①電気結線は、必ず電源を切ってから行って下さい。アースは、必ず取って下さい。 ②点検・移設の際には、必ず電源を切って作業して下さい。 ③モータの開口部から、手や指または、細い棒などを入れないで下さい。

1.1.3 ⚠ **警告** 破裂

要因		回　避　方　法　・　対　策
ポンプ内部圧力が上昇して、ポンプが破裂する	⇒	このポンプの内部圧力の限界値は0.03MPa(ゲージ圧)です。 ポンプの排気側の圧力を測定して0.03 MPa(ゲージ圧)以上ならば、排気口側のガスの通過を妨げているものを取り除いて下さい。オイルミストトラップをご使用の場合は、交換または洗浄を行ってガスの通過の抵抗にならないようにして下さい。

1.1.4 ⚠ **注意** 高温

要因		回　避　方　法　・　対　策
高温で火傷をする	⇒	①運転時ポンプは高温になります。 ポンプ本体　→　70～80℃ モータ部　　→　70～80℃ ②表面温度が高温のため、手などの偶発的な接触により火傷の危険性が有ります。運転中は、ポンプに触らないで下さい。点検作業は、ポンプ停止後、温度が十分に下がるまで10分程度待ってからおこなってください。

1.2　化学物質安全データシート(MSDS)

別紙「化学物質安全データシート(MSDS)」にこのポンプを運転する上で、使用または、触る可能性のある化学物質を紹介しています。MSDSに記載されている有害特性を理解して頂くために、良く読んで下さい。尚、MSDSは更新される場合があります。最新のMSDSは当社ホームページからダウンロードできます。

（URL　http://www.ulvac-kiko.com）

この取扱説明書に記載されている化学物質（真空ポンプ油）以外の化学物質をご使用になる場合は、別途お問い合わせ下さい。

⚠ **注意**

MSDSは、危険有害な化学物質について、安全な取扱いを確保するための参考情報として、提示するものです。ポンプ油を取り扱う方は、これを参考として、自らの責任において、個々の取扱い等の実態に応じた適切な処置を講ずることが必要であることを理解した上で、活用されるようお願いします。従って、このMSDSそのものは、安全の保証書ではありません。

２．ポンプの概要

2.1　性能諸元

この油回転真空ポンプは、回転翼型（以下ゲーデ型）のポンプです。駆動方式はモータ直結式です。このポンプは、小型軽量で非常にシンプルな構造なので、保守･修理が大変やり易くなっています。

表１．ポンプ性能

型式名		G-100D	G-100S
		回転翼型，２段	回転翼型，１段
排気速度 L/min	50Hz	１００	
	60Hz	１２０	
到達圧力 Pa	G.V.閉	６．７×１０$^{-2}$	９．３
	G.V.開	６．７	－
使用油	標準油	ＳＭＲ－１００	
	油量 mL	８００	１，２００
吸/排気管径	吸気	φ27(40□フランジの吸気管が取り付け可能)	
	排気	キノコ型(G1サイズネジの排気管が取り付け可能)	
重量 kg	単相	22．4	21．6
	三相	22．0	21．0

注1)　「G.V.」とは、ガスバラストバルブの略です。

注2)　上表の「到達圧力」はマクラウド真空計による指示値です。
G-100Dの場合、ピラニ真空計ではマクラウド真空計より約一桁高い値を示します。
G-100Sの場合、ピラニ真空計でもマクラウド真空計と同等の値を示します。

注3)　真空ポンプ油は、種類によって蒸気圧、粘度、油性等が異なりますので、ポンプの性能に影響を及ぼします。当社指定の油回転真空ポンプ油をご使用下さい。
指定油 ：ＳＭＲ－１００

表２．モータ性能

<table>
<tr><td colspan="3">型　　式　　名</td><td>G-100D</td><td>G-100S</td></tr>
<tr><td rowspan="9">使用電動機</td><td colspan="2">W
(極数)</td><td colspan="2">４００（４）</td></tr>
<tr><td rowspan="5">単相</td><td rowspan="5">V</td><td colspan="2">１００/１００(50/60Hz)</td></tr>
<tr><td colspan="2">１１５/１１５(50/60Hz)</td></tr>
<tr><td colspan="2">２００/２００(50/60Hz)</td></tr>
<tr><td colspan="2">２２０/２２０(50/60Hz)</td></tr>
<tr><td colspan="2">２３０/２３０(50/60Hz)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">三相</td><td rowspan="3">V</td><td colspan="2">２００/200/220(50/60/60Hz)</td></tr>
<tr><td colspan="2">230(50Hz)</td></tr>
<tr><td colspan="2">３８０/３８０(50/60Hz)</td></tr>
<tr><td rowspan="9">全負荷電流値
A</td><td rowspan="5">単相</td><td>100/100V</td><td colspan="2">８．６/７．７(50/60Hz)</td></tr>
<tr><td>115/115V</td><td colspan="2">７．５/６．７(50/60Hz)</td></tr>
<tr><td>200/200V</td><td colspan="2">４．３/３．９(50/60Hz)</td></tr>
<tr><td>220/220V</td><td colspan="2">３．９/３．５(50/60Hz)</td></tr>
<tr><td>230/230V</td><td colspan="2">３．８/３．４(50/60Hz)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">三相</td><td>200/200/220V</td><td colspan="2">２．３/２．０/２．０ (50/60/60Hz)</td></tr>
<tr><td>230V</td><td colspan="2">１．４４(50Hz)</td></tr>
<tr><td>380/380V</td><td colspan="2">１．２/１．１(50/60Hz)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">回転速度
r/min</td><td colspan="2">50Hz</td><td colspan="2">１，425</td></tr>
<tr><td colspan="2">60Hz</td><td colspan="2">１，710</td></tr>
</table>

2.2　寸法図(G-100D･G-100S)

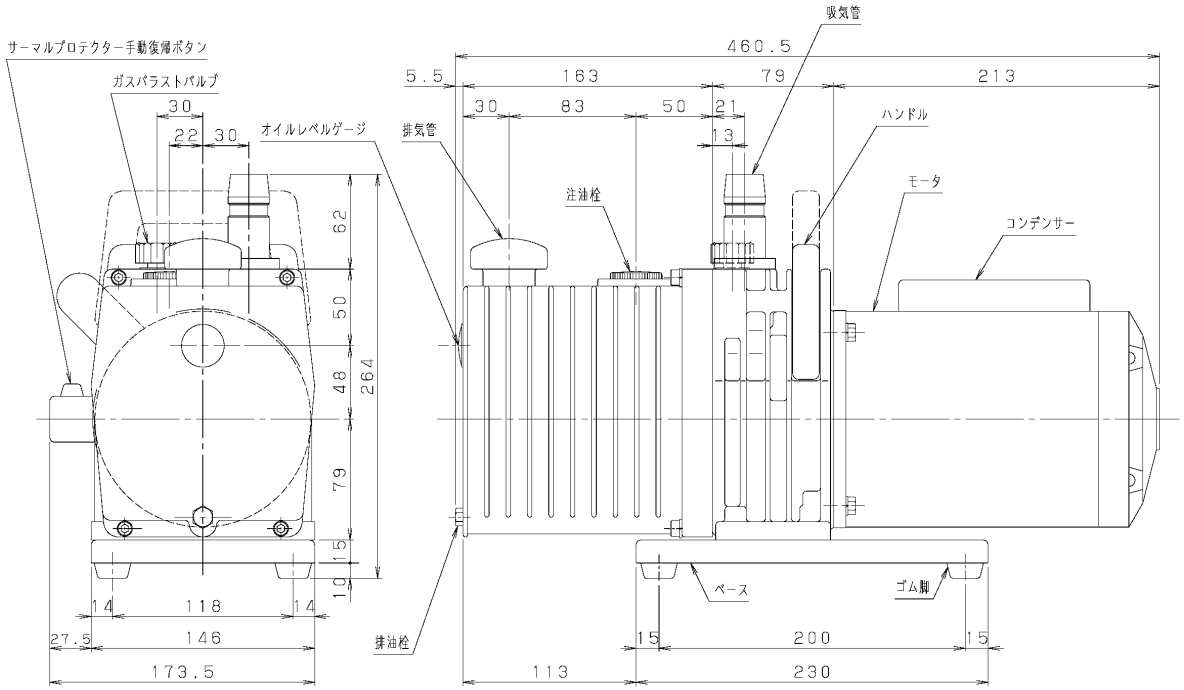


図1．G-100D　油回転真空ポンプ寸法図

モータ　：　400W,4極,AC 100V 50/60Hz,単相,コンデンサ始動式,防滴保護型,フランジ取付

総質量　：　約 22.4　kg（モータを含む）

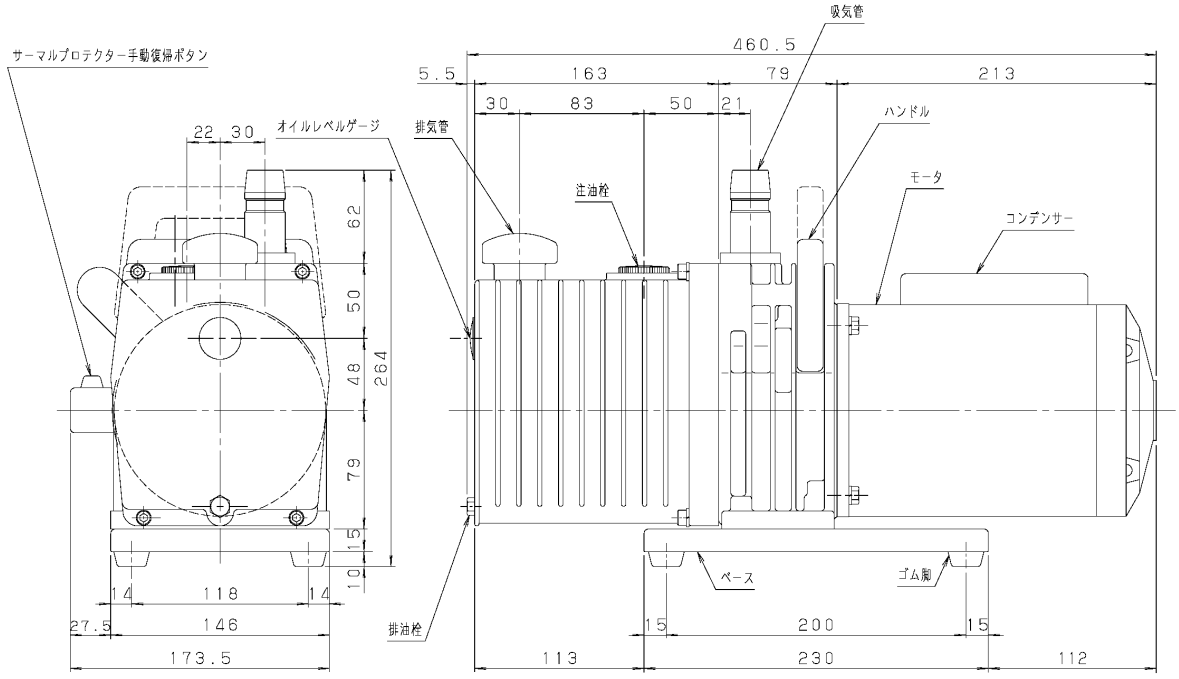


図2．G-100S　油回転真空ポンプ寸法図

モータ　：　400W,4極,AC 100V 50/60Hz,単相,コンデンサ始動式,防滴保護型,フランジ取付

総質量　：　約 21.6　kg（モータを含む）

３．取　付

3.1　据　付

据付場所は、塵埃及び湿気の少ない所を選び、水平に設置して下さい。そして、ポンプの取付、取り外し、点検、掃除等の作業を考慮した配置にして下さい。
装置等に組み込む場合は、特に雰囲気温度に注意して下さい。また、防振ゴム等を利用して装置から浮かし、装置に振動が伝わらないように取り付けて下さい。
周囲条件については、「0.4.2　保管、据え付け及び、運転時の周囲条件」を参照して下さい。

図3．油回転真空ポンプの移動方法

⚠ 注意

ポンプの質量は２０ｋｇ以上有るため、１人でポンプを持上げたり，移動したりしないで下さい。けがの原因になります。
図3に示すように作業は必ず２人で行なって下さい。

⚠ 留意

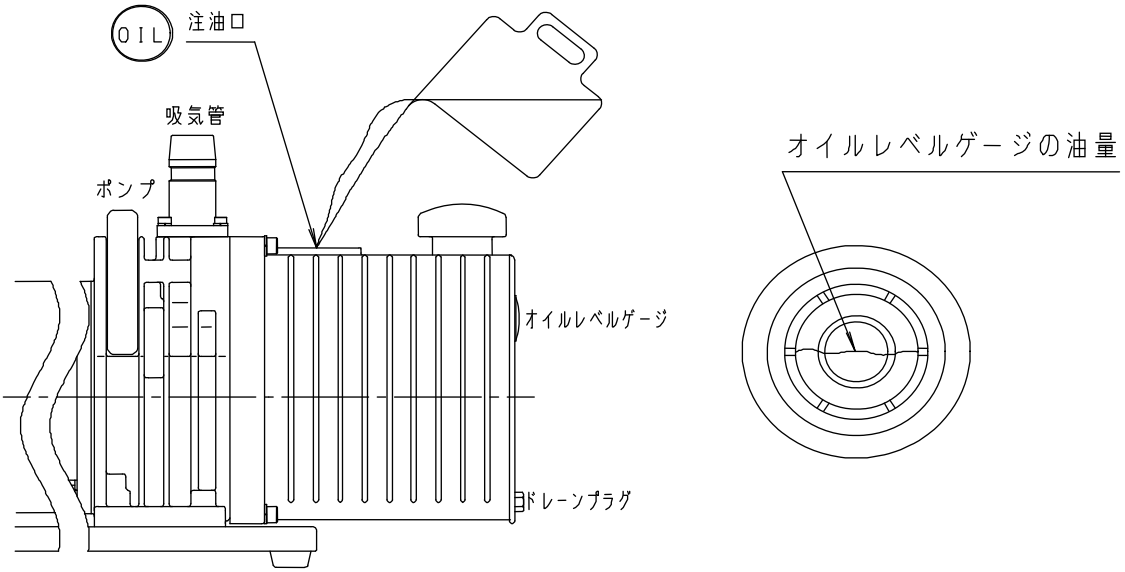
ポンプを傾けたり、横倒しにしたり、或いは逆さまに運転すると、ポンプが壊れます。図1，図2のように吸気口を上にして、水平に設置して下さい。

3.2　注　油

注油口から注油栓を取り外し、ポンプに付属しているポンプ油、或いは当社指定のポンプ油(SMR-100)をオイルレベルゲージの赤丸の範囲内まで入れます。

初回はオイルレベルゲージの上限近くまで入れます。注油の後、注油栓をポンプに取り付けて下さい。(図４.参照)

ポンプの油面は、運転中常にオイルレベルゲージの範囲内にあるように管理して下さい。油量が適量でないとポンプの性能を低下させ、更に故障の原因にもなります。油量がオイルレベルゲージの赤丸より見えない範囲になると、到達圧力が高くなり、ポコポコという排気音が止まらないことがあります。



(1)注油方法　　(2)オイルレベルゲージの油面

図4. 油回転真空ポンプへの注油

⚠ 注意

① ゴム手袋、保護眼鏡等の保護具を着用して下さい。

② 注油作業前に「1.2　化学物質安全データシート」を予めお読み下さい。万一手に付いた時や、誤って目にポンプ油が入ってしまった時は、「1.2　化学物質安全データシート」の応急処置の項に従って下さい。

⚠ 留意

ポンプ油は、当社指定以外のものをご使用しないで下さい。それ以外の油を使用した場合、ポンプの性能が悪くなったり、ポンプの寿命が短くなります。

3.3　真空配管

⑴　真空室、配管、真空バルブ等の内壁は清浄にして、水分、細紛及び塵埃、錆等を十分に除去してからポンプに接続して下さい。

⚠ 留意

細紛、塵埃等を吸引しますとポンプが故障することがあります。また、水分を吸引しますと到達圧力が高くなるだけでなく、ポンプ内部を錆びさせて故障の原因になります。

⑵　真空室とポンプの間には、図5．のように、真空バルブ(A)及びリークバルブ(B)を取り付けて下さい。

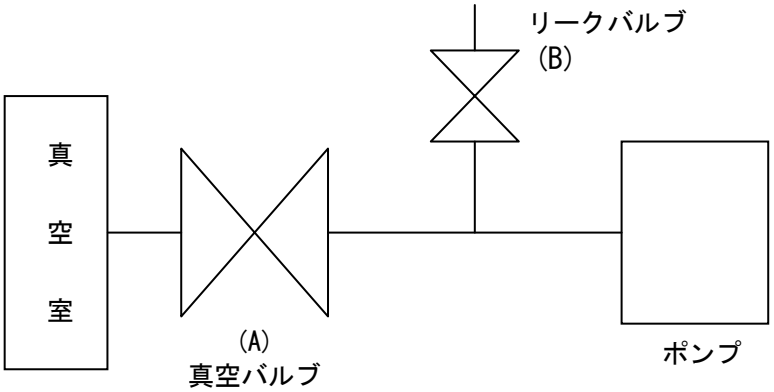


図5．真空室と基本的な配管接続図

⑶　吸気管と相手管との接続は、真空ゴムホース等で配管するようになっています。

⚠ 留意

吸気管内の金網は、異物がポンプ内に入るのを防ぐものです。外さないでお使い下さい。

3.4　電気結線

3.4.1　単相モータ仕様

⑴　このポンプは、ポンプ側での電気結線を予め行っています。

⑵　使用電源電圧がモータの使用電圧と一致していることを確認してください。

⑶　このモータには、過負荷保護装置（手動復帰型サーマルプロテクター）が内蔵されています。

⑷　過負荷保護装置以外の保護装置（漏電遮断器等）も併設することを推奨します。

3.4.2　三相モータ仕様

⑴　このポンプは、ポンプ側での電気結線を予め行っています。

⑵　このポンプの回転方向は、ポンプ正面（レベルゲージ側）から見て時計回りです。

⑶　図6．のように結線すれば、ポンプの回転方向はポンプ正面（レベルゲージ側）から見て時計回りに回転します。反対方向に回転した場合は直ちに電源を切り、U相とW相とに接続されている結線を入れ替え、改めて正しい方向に回転することを確認して下さい。

⑷　三相モータの外部に過負荷保護装置を設ける場合は、「表2．モータ性能」を参照して下さい。
モータ側アース端子は、モータ本体の“E”の表示があるネジです。

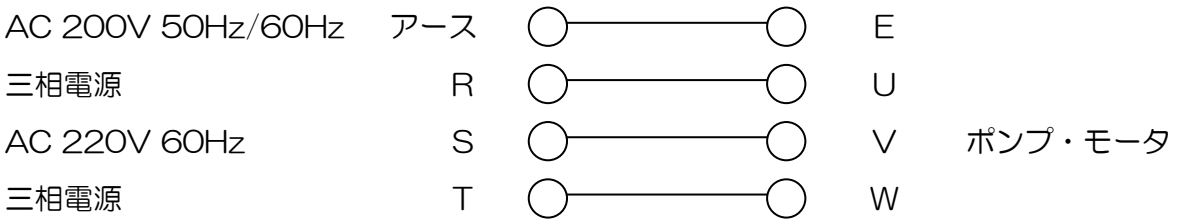


図6．電気結線図

⚠ 警告

電気結線を行うときは、電源を〝OFF〟にしてから作業を行って下さい。活線作業（電気を流したままの作業）は絶対に行わないで下さい。感電します。

⚠ 注意

配線工事は、電気設備技術基準や内線規定に従って、正しく行って下さい。誤った配線工事は、火災の原因になります。

⚠ 警告

ポンプが直接ユーザー装置側に接続される場合(プラグがメインディスコネクションとならない場合)、エンドユーザー側にてポンプに対して適切な遮断装置を設置して下さい。

⚠ 注意

アース接地

短絡が起きた場合、アース線に電流を逃がすことにより感電の危険を減少させます。

ポンプには適切なプラグ及びアース線を持つ電源コードを使用しています。

使用地域の法令、安全要求にしたがって配線，接地工事を行ってください。

プラグ，電源コードが付属されていない場合には、オプションとして提供致します。

⚠ 警告

不適切な接地は感電の危険をもたらします。

プラグ及び電源コードの修理、交換が必要な際にはアース端子以外には接続しないでください。

黄色いしまの有無にかかわらず緑色の絶縁被覆の電線がアース線です。

⚠ 注意

適切な配線方法が不明確なとき、また疑問がある際には電気技術者かサービス部門に確認してください。

付属のプラグは変更しないでください。電源側に適合しない場合、電気技術者が配線を行って下さい。

⚠ 注意

ポンプは、配線系統、または接地されている設備との接続による

金属面を介した接地が必要です。

3.5　電源電圧及び周波数の変動

規格：回転電気機械通則　JIS C 4034-1:1999，JEC-2137-2000より。

領域A内の電圧変化及び周波数変化に対し、主要な定格値において連続的に運転して、実用上支障なく使用でき、領域B内の電圧変化及び周波数変化に対し、主要な定格値で運転して実用上支障なく使用できるものとします。

但し、“実用上支障なく”とは安全な運転を持続し、寿命を著しく短縮する程度に至らないことを意味し、特性ならびに温度上昇などは定格状態にて準じません。また、主要な定格とは定格トルク（N·m）を示します。

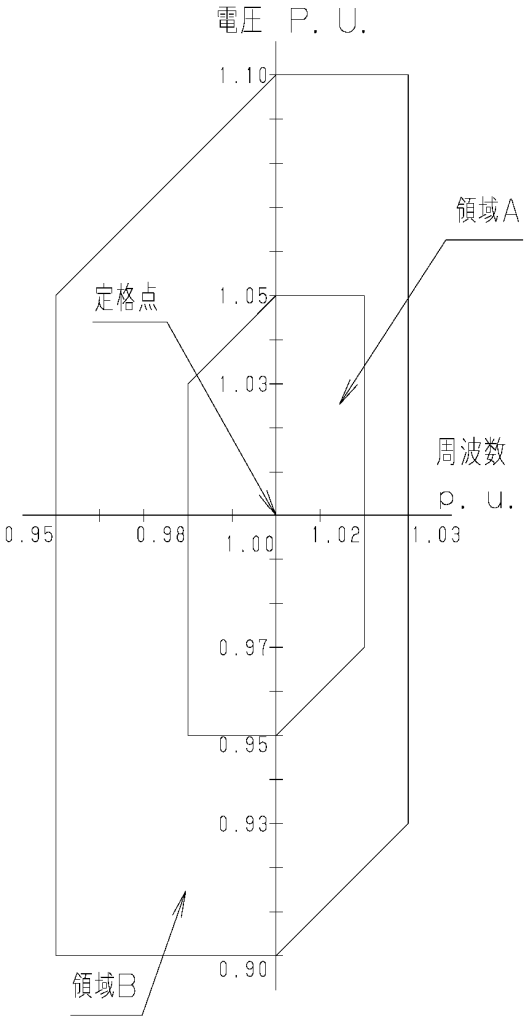


図7．電源電圧及び周波数の変動域

⚠ 警告

電気結線を行うときは、必ず電源プラグを抜いてから作業を行って下さい。活線作業（電気を流したままの作業）は絶対に行わないで下さい。感電します。
アースを確実に設置して下さい。故障や漏電の時に感電する恐れが有ります。
また、専用の漏電遮断機の設置を行ってください。

⚠ 注意

電気結線を行うときは、必ず電源プラグを抜いてから作業を行って下さい。活線作業（電気を流したままの作業）は絶対に行わないで下さい。感電します。
アースを確実に設置して下さい。故障や漏電の時に感電する恐れが有ります。
また、専用の漏電遮断機の設置を行ってください。

⚠ 注意

モータの容量に合った過負荷保護装置を取付けて下さい。過負荷保護装置を取付けなかったり、取付けてもモータの容量に合っていない場合はモータの損傷，火災の原因となります。

4. 運　転

4.1　運転上の注意

⚠ 警告

このポンプは電源コードを入力電源に接続すると、ポンプが起動します。破裂の恐れがあります。排気口を塞いだり、排気口側にガスの通過を妨害する機器をつけた状態で、ポンプを運転しないでください。ポンプ内圧が上昇して、ポンプ本体が破裂したり、オイルレベルゲージが飛び出したり、モータが過負荷になる恐れがあります。

このポンプは、耐圧構造となっておりません。ポンプの内部圧力の限界値は、0.03 MPa（ゲージ圧）です。

⚠ 留意

① 半導体製造プロセスでは、ポンプ油がごく短時間で劣化することがあります。ポンプ油の交換を初回は10日以内に行って、ポンプ油の汚れ具合を判断した後、ポンプ油の交換サイクルを決めるようにすることを、お勧めいたします。

② 水分等を多量にポンプが吸い込む場合は、油の交換を頻繁に行って下さい。水分を吸い込んだままで使用していますと、ポンプ油の潤滑性が劣化し、更にポンプ部品の腐蝕を促進しますので、ポンプの故障につながります。

③ 酸等の薬品を吸引した場合は、1晩の停止期間中に錆び付き運転不能になることもありますので、吸引後直ちにポンプ油を交換して下さい。

④ ポンプ油の潤滑性を劣化させる溶剤等を吸引した場合も、カジリ等の原因になりますので、ポンプ油を交換して下さい。

⑤ 1000Pa以上の高い吸入圧力での連続運転を行いますと、ポンプ油の消耗が激しく、油量不足、ポンプへの油供給不足になります。不足が過ぎると部品の急速な摩耗、カジリ等の原因になります。高い吸入圧力での連続運転を出来るだけ行わないようにし、ポンプ油の補給も忘れずに行って下さい。

⑥ このポンプは内部部材にカーボンを使用しています。運転するとポンプ油が黒くなることがありますが、異常ではありません。

4.2　運転開始

リークバルブ(B)を閉じ、吸気口につながる真空バルブ(A)を開いて、ポンプの電源コードを入力電源に接続し、運転を開始して下さい。ポンプが排気を始めます。（図５．参照）

⚠ 警告

このポンプは電源コードを入力電源に接続すると、ポンプが起動します。電源を入れる前にポンプ排気口を必ず確認して下さい。排気口を塞いだり、排気口側にガスの通過を妨害する機器をつけた状態で運転すると本体が破裂する恐れがあります。

⚠ 注意

① 火傷の恐れがあります。ポンプ運転中は高温になります（70～80℃）ので、モータやポンプ本体には触らないで下さい。

② 高い圧力領域で運転すると、排気側より油煙（オイルミスト）が発生します。オイルミストトラップを取り付けるか、ダクト配管を行い、屋外に放出するか、排気装置を設けて下さい。

⚠ 留意

回転の調子が悪い場合は、次の処置を行って下さい。

イ）まず油量を点検し、適量にします。

ロ）雰囲気温度が低い時期に使用の場合、長期間（3日以上）ポンプを停止状態にして置きますと、シリンダ内にポンプ油が侵入します。（前回の停止時にポンプ内を大気圧状態にして置いても同様です。）このままの状態でポンプを再起動しますと過負荷のために、過負荷保護装置が作動することがあります。この時には、ポンプの寸動(短時間のON-OFF運転)を数回行って下さい。

⚠ 留意

数時間運転を継続すると、ポンプ内の油温が70～80℃に上昇します。

もしも、油温がこれ以上の時は、異常箇所がある可能性がありますので、点検するか当社に、ご連絡下さい。

4.3　運転停止

まず真空バルブ(A)を閉じ、速やかにリークバルブ(B)を開いてポンプの電源コードのプラグを入力電源から抜きます。（図５．参照）

リークバルブ(B)を開き忘れて停止しますと、数分内にポンプ油がシリンダ内に充満し、真空室側にポンプ油が逆流する場合あります。次の運転の際、過負荷のため回転が重く、過負荷保護装置が作動したり、モータの焼損等が起こったりして再起動が困難になります。

停電でポンプが停止した時も、まず、真空バルブ(A)を急いで閉じ、リークバルブ(B)を開いて下さい。

⚠ 注意

火傷の恐れがあります。ポンプ運転中は高温になります（70～80℃）。停止後もポンプが冷えるまでは、モータやポンプ本体には触らないで下さい。

4.4　逆流防止機構

G-100Sには逆流防止機構が組み込まれています。ポンプ停止時の油の逆流防止に有効です。

逆流防止機構は停電等の緊急停止時用であり、通常の運転停止では「4.3　運転停止」の操作を行って下さい。

⚠ 留意

① 必ず真空バルブ(A)を閉じてから、リークバルブ(B)を開いて、ポンプを停止させて下さい。この操作を行わないと、数分内にポンプ油がシリンダ内に充満して、再起動が困難になったり、ポンプに損傷を与えることがあります。
また、真空室側にポンプ油が逆流する場合もあります。

② 真空バルブ(A)を閉じない場合には、大気側からポンプ内部を通って真空リークすることがあります。

4.5　サーマルプロテクター

このモータ仕様には手動復帰型サーマルプロテクターを内蔵しております。これは、運転中にポンプの故障などによる回転停止や過負荷でモータに過電流が流れた場合、自動的にモータの電源回路を遮断しモータの損傷事故を防止するものです。

入力電源によってサーマルプロテクターの内容が異なります。

表3．サーマルプロテクター特性

機　　種　　名		動作特性	
		50Hz	60Hz
G-100D･100S	1φ,100V	34.5(A) at25℃	34.5(A) at25℃
	1φ,115V	33.0(A) at25℃	32.0(A) at25℃
	1φ,200V	18.5(A) at20℃	18.5(A) at20℃
	1φ,220V	17.0(A) at25℃	17.0(A) at25℃
	1φ,230V	17.3(A) at25℃	16.7(A) at25℃

注)単相モータのみサーマルプロテクターが内蔵されています

サーマルプロテクターが作動した場合には、まずスイッチを“ＯＦＦ”にして当社に連絡して下さい。

この時、モータは非常に熱くなっています。絶対に手で触れないで下さい。

故障の原因が取り除かれましたら、10分以上触れないでモータ温度が下がっている事を確認してからサーマル復帰ボタンを押し、運転を再開して下さい。（「6.5　トラブルチェックリスト」参照）

⚠ 注意

火傷の恐れがあります。ポンプ表面は高温になります（70～80℃）。停止後もポンプが冷えるまでは、モータやポンプ本体には触らないで下さい。

4.6　ガスバラストバルブ

G-100Dにはガスバラストバルブを標準装備しています。水蒸気や溶剤蒸気等の凝縮性ガスを吸引する場合に有効です。

凝縮性ガスは吸引された後、ポンプの圧縮加圧工程で液体化してポンプ油に混入し、油と共にポンプ内を循環し始めます。こうなりますと、蒸気圧の高い油を使ったのと同じ効果が現われて、ポンプの到達圧力が高くなります。また、油の潤滑性が低下しますので、シャフトシール部の寿命を縮めます。

ポンプの圧縮加圧工程の直前でガスバラストバルブから空気あるいは乾燥窒素を入れますと、凝縮性ガスは液化せずに排気弁を経由して、空気と一緒に排気されます。

ガスバラストバルブを使用する場合には、ポンプ温度が高い程「ガスバラスト効果」が大きいので、凝縮性ガスを吸引する前にガスバラストバルブを開いて約20分運転し、ポンプ温度を70℃程度に高めてから、真空バルブ(A)を開いて運転して下さい。

温度が低いときの「ガスバラスト効果」は処理能力を下回ります。

なお、凝縮性ガスを吸引しない時にガスバラストバルブを開けたままにしておきますと、ポンプ油の飛散および動力ロスを伴うだけでなく、到達圧力が高くなります。

また、ガスバラストバルブによる凝縮性ガスの処理能力に限界がありますので、多量の凝縮性ガスを排気したり、ガスバラストバルブを開けずに凝縮性ガス（油を汚す少量の水分や他の蒸気を含んだ空気やガス）を排気した後は、ポンプ油に凝縮性ガスが残存します。この場合、真空バルブ(A)を閉じてガスバラストバルブを開いて空運転しますと、油温が上昇して、ガスバラストバルブ効果によりポンプ油を浄化することができます。これはガスバラストバルブを閉じた状態で所定の到達圧力が得られるまで行ってください。長時間かけても浄化が進まない場合はポンプ油の交換が必要です。

⚠ 注意

真空ポンプは運転中高温になります(60℃～80℃)。ガスバラストバルブ操作時はバルブ以外の場所に手を触れないで下さい。

必ずガスバラストバルブを閉じてから運転を開始してください。

⚠ 留意

凝縮性ガスを排気しない時にガスバラストバルブを開けたままにしておきますと、ポンプ油の飛散、動力ロス、或いは到達圧力の上昇を伴います。

凝縮性ガスを排気しない時は、ガスバラストバルブを閉めて下さい。

4.7　寒冷時の運転

冬季において、寒冷地や屋外で使用する場合に、ポンプの起動が困難になることがあります。ポンプ油の粘度が高くなったことによる、過負荷現象です。ポンプ油を温めるか、ポンプの寸動（短時間のON-OFF運転）を数回行って下さい。
数秒間回って停止する場合、リークバルブ(B)を開けることで、連続運転出来ることがあります。ポンプが温まったところで、リークバルブ(B)を閉じ正規の運転に戻して下さい。

4.8　吸気管，排気管交換(オプション)

4.8.1　吸気管交換方法

ポンプ吸気管を交換する場合、当社オプション吸気管の40□フランジを選定して下さい。交換方法は、吸気管を固定しているネジを外し交換する吸気管を取り付けて下さい。

4.8.2　排気管交換方法

ポンプ排気管を交換する場合、当社オプション排気管のG1サイズネジを選定して下さい。交換方法は、固定している排気管を取り外し交換する排気管を取り付けて下さい。

4.9　オイルミストトラップ（オプション）の取付け

ポンプの排気の油煙を捕るために、G-100D，100SにはオイルミストトラップOMT-100Aを取り付けることが出来ます。ポンプの排気口部に取り付けている標準排気管を取り去り、この代わりにOMT-100Aを取り付けて下さい。これを取り付けますと、排気の油煙が出なくなると同時に排気音も半減します。
詳細はオイルミストトラップの取扱説明書をご覧下さい。

4.10 オイルミストトラップ取付時の運転制限

オイルミストトラップを使用する場合は、以下の運転制限があります。フィルターの目詰まりが起きたら交換して下さい。

ポンプの内部圧力の限界値は、0.03 MPa（ゲージ圧）です。排気側の圧力を測定して0.03 MPa（ゲージ圧）以上でしたら、オイルミストトラップのフィルターの交換を行って下さい。

⚠ 警告

破裂の恐れがあります。オイルミストトラップ装着時の運転制限を必ず守って下さい。フィルターの目詰まりが起きたら交換して下さい。

5．ポンプ性能

5.1　到達圧力

カタログ及びこの取扱説明書に記載した「到達圧力」は、「ポンプの吸気口から気体を導入しない状態（無負荷運転状態）で、ポンプによって得られる最低の圧力」を意味します。当社では、指定のポンプ油を用い、ポンプの吸気口にピラニ真空計のみを接続して測定しています。

ピラニ真空計では、マクラウド真空計より、5～10倍の高い圧力を示すことが多いのでご留意下さい。これは測定気体中に含まれる凝縮性ガス成分（主に水分）をマクラウド真空計では除去してしまうからです。

また、実際の真空装置では、到達圧力がカタログ値より高い圧力になります。これには次のような理由があります。

① 真空計の取付場所がポンプから遠い上に、装置内壁、配管等に付着している水滴や錆等から発生する水蒸気や種々のガスが到達圧力を高くします。

② ポンプ油に溶け込んだ揮発成分が再びガス化して、到達圧力を高くします。（ポンプ油の劣化）

③ 真空経路内に、真空漏れ（リーク）などのガスの供給源がある場合は、到達圧力が高くなります。

5.2　排気速度

油回転真空ポンプの排気速度は、吸気するガスの種類と圧力によって変化します。一般に高い圧力領域で最大の排気速度を示し、圧力が低くなるにつれて少しずつ低下します。このポンプの公称排気速度は、乾燥した空気を吸気した時の最大値を示しています。図8．に吸気圧力と排気速度の関係を示します。

5.3　所要動力

ポンプを駆動するための動力は、機械要素の回転摩擦に対する仕事（機械仕事）と空気を圧縮する仕事（圧縮仕事）の合計値で、吸入圧力4×10^4～2.7×10^4 Pa付近で最大となります。13.3 Pa以下になりますと、圧縮仕事は小さく、動力の殆どは機械仕事に消費されます。

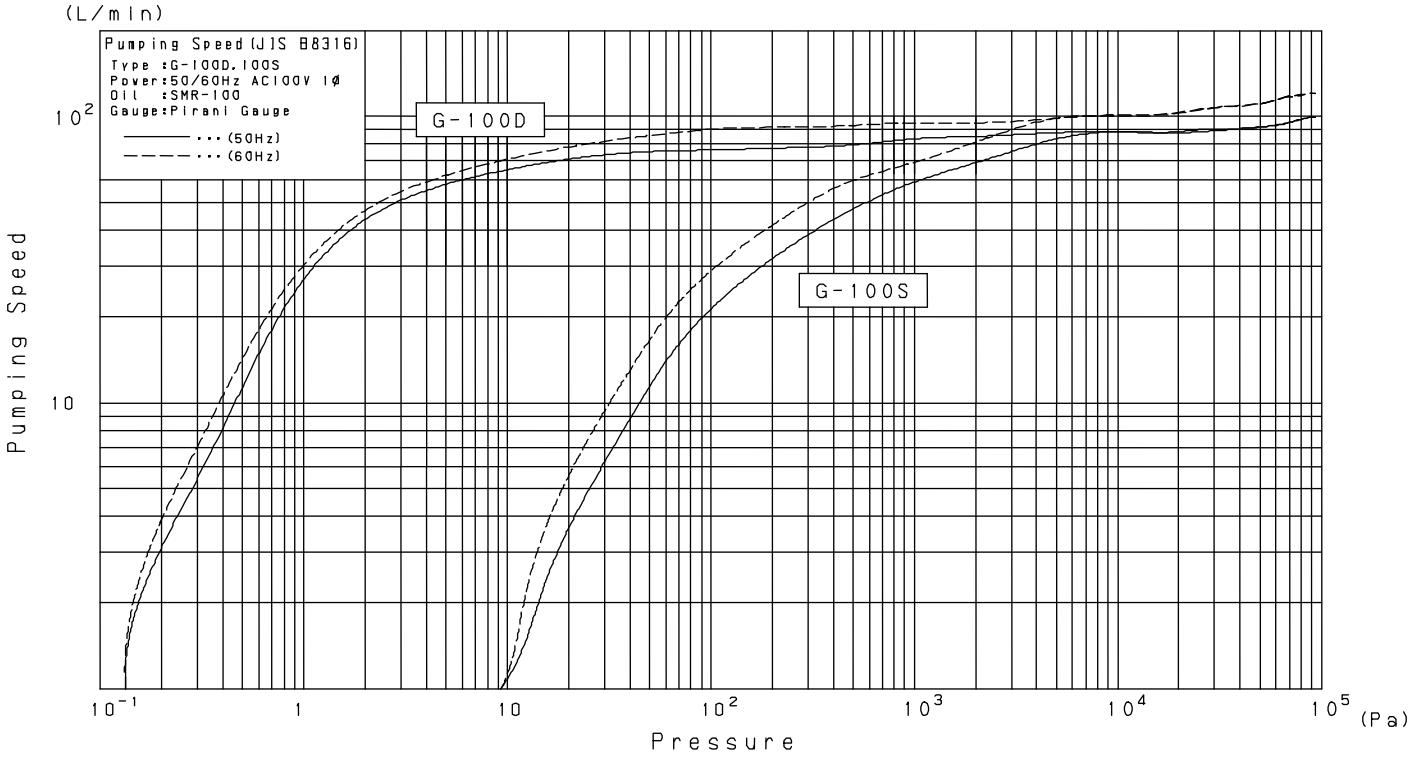

(L/min)
Pumping Speed (JIS B8316)
Type :G-100D.100S
Power:50/60Hz AC100V 1Ø
Oil :SMR-100
Gauge:Pirani Gauge
(50Hz)
(60Hz)
G-100D
G-100S
Pumping Speed
10²
10
10⁻¹
1
10
10²
10³
10⁴
10⁵
(Pa)
Pressure

図8．排気速度曲線

6．保全・点検・修理

6.1　保全

運転中は少なくとも3日に一度は下記の項目を確認して下さい。

⑴　ポンプ油量は、オイルレベルゲージの赤丸の範囲内にありますか。

⑵　ポンプ油は、変色していませんか。

⑶　異常音はしていませんか。

⑷　モータ電流値に異常はありませんか。

⑸　オイルシールからの油漏れはありませんか。

異常がある場合には「6.5　トラブルチェックリスト」に従って処置して下さい。

6.2　定期点検

点検内容はポンプの使用状況により変える必要がありますが、次のことを定期点検して下さい。故障を回避したり、ポンプ寿命を延ばすのに有効です。

⚠ 注意

① 点検前には、必ず電源を切って下さい。点検時は絶対に電源を入れないで下さい。けがの原因になります。

② 停止直後は、ポンプが高温です。ポンプ温度が下がるまで10分程待ってから点検を行って下さい。火傷の恐れがあります。

⑴　電源コード配線類の点検

電源コードに割れ、端子の緩みなどがあると火災や感電の原因になります。

電源コードの割れが確認された場合は、電源コードの交換を行って下さい。端子のゆるみ確認された場合は、端子の締め付けを行って下さい。

⑵　ポンプ油の定期交換

ポンプ油は運転とともに劣化します。オイルレベルゲージより、汚物によるポンプ油の汚濁程度や粘度状況を調べて、早めにポンプ油の交換を行って下さい。定期的にポンプ油の交換を行えば、ポンプの性能の劣化を抑えると同時に、ポンプの寿命を長くします。

ポンプ油に水分等が多量に混入した状態で運転し続けますと、まず到達圧力の劣化が始まって、ポンプの機械的摩擦部分の動きが鈍くなり、ついにはポンプが破損します。ポンプ油の交換は、「6.3　ポンプ油の交換」に従って下さい。

表４．定期点検表

点検周期	点検対象	点　検　内　容	対　　応
使用前	オイル	油量が規定量あるか	オイルの補充
	配線類	電源コードに割れ、端子の緩みがあるか	電源コードの交換 端子の締め付け
1回/3日	オイル	オイルの色は正常か 赤茶褐色，白濁は異常 (このポンプは内部部材にカーボンを使用しています。運転するとオイルが黒くなることがありますが、異常では有りません。)	オイルの交換
	音	平常と変わった音はないか	ボルト・ナットの緩みを確認 不明の場合は当社に連絡
	振動	平常と変わった振動はないか	
	電流値	定格電流値以下であるか	過負荷の原因を確認 不明の場合は当社に連絡
1回/週	表面温度	表面温度は正常か 室温＋45℃以上は異常	過負荷の原因を確認 不明の場合は当社に連絡
	油漏れ	軸封部,各プラグ等からの油漏れはないか	シール類の交換 或いは当社に連絡
1回 /3000hr or 1回/6ヶ月	吸気金網	ダスト等が詰まっていないか	金網の掃除
	オイル	異常が無くても必ず実施	オイルの交換

⑶　ポンプ油量の点検

運転中にポンプ油面がオイルレベルゲージの赤丸の範囲内にあるように、所定のポンプ油を補充して下さい。

⑷　油漏れの点検

シャフトシール部、ドレンプラグシール部等から油漏れが起こった時は、修理が必要です。所定のOリングやシール類を、巻末記載のサービス部門に常備在庫しておりますので、ご連絡下さい。

⑸　吸気金網の点検

吸気ガスに含まれるダスト等が金網を詰まらせ、ポンプの能力を損なうことがあります。

⑹　異常音、異常振動の点検

ボルト・ナット等の緩みも併せて点検します。

⑺　カップリングの点検

ポンプ本体とモータをつなぐカップリングに破損はないか。カップリングに割れ、欠けがある場合は、「6.4　カップリングの交換」に従ってスパイダーを交換して下さい。

⑻　オイルミストトラップの点検

標準排気管に代えてオイルミストトラップを使用する場合は、オイルミストトラップ内のフィルターの目詰まりに留意して下さい。目詰まりがひどくなりますと、排気ガスの逃げ場が無くなり、ポンプ内圧が上がって、オイルレベルゲージが飛び出したり、シャフトシール部やドレンプラグシール部等からの油漏れの原因になります。ポンプの内圧限界は0.03 MPa（ゲージ圧）です。

以上の点検項目の他に、長期間運転を継続したり、吸気ガスによるポンプの汚染の激しい場合は、分解修理が有効です。巻末記載、最寄りの営業、サービス部門にお申しつけ下さい。

⚠ 危険

当社サービス部門へ分解修理を依頼される場合は、吸引ガスの種類等を必ず巻末の“使用状況チェックシート”に記入し提出してください。有毒ガスの排気に使用した場合はポンプ本体及び、ポンプ油も有毒になります。ガスの種類によっては、分解修理出来ない場合もあります。十分ご留意下さい。

6.3　ポンプ油交換

ポンプ油の劣化によって、真空装置の圧力が高くなることがあります。ポンプの吸気口を閉じて、所定の到達圧力が得られるかを確認して、不可の場合はポンプ油を交換して下さい。ポンプ油に低沸点分（水分、溶剤等）が混ざったり、ポンプの底にヘドロ状の（スラッジ）のものが溜まりますと、一度の交換ではポンプの到達圧力は回復せず、数回行う必要があります。ポンプ油の劣化は吸気ガスによる汚染だけでなく、運転時間に依存するポンプ油自身の性状変化によっても起こります。

表4．に示す油交換目安に従って、定期的交換をお勧めします。

⚠ 危険

有毒ガスの排気に使用した場合は、ポンプ本体はもちろんのこと、ポンプ油も有毒になります。十分ご留意下さい。

⚠ 注意

① ゴム手袋、保護眼鏡等の保護具を着用して下さい。

② 注油作業前に「1.2　化学物質安全データシート」を予めお読み下さい。
万一手に付いたときや、誤って目にポンプ油が入ってしまった時は、
「1.2　化学物質安全データシート」の応急処置の項に従って下さい。

⚠ 留意

ポンプ油は、当社指定以外のものをご使用しないで下さい。それ以外の油を使用した場合、ポンプの性能が悪くなったり、ポンプの寿命が短くなります。

＜ポンプ油交換手順＞

⑴　ポンプの吸気管を大気に開放して、５秒間運転して下さい。
ポンプ内部に残った油を効率よく排出することが出来ます。

⑵　標準排気管を外し、次にドレンプラグを外してポンプ油を抜きます。

⑶　ドレンプラグを取り付けて、所定の新しいポンプ油を規定量だけ、注油口より入れます。（図４．参照）

⑷　ポンプ油が非常に汚れている場合は、新しいポンプ油を入れて、数分間の運転によるポンプの洗浄を行う必要があります。汚れがひどい場合はこれを数回繰り返します。

⑸　新しいポンプ油に交換後、ポンプを運転してポンプが温まるのを待って、到達圧力の確認を行います。

⑹　特に汚れがひどく、ポンプの底部に油スラッジが溜まりますと、ポンプ油を交換しても所定の到達圧力が得られないことがあります。このような場合は、分解修理が必要です。

6.4　カップリングの交換

ポンプ本体とモータの結合部にゴム製のカップリングを使用しています。このカップリングの1回／年程度の定期点検をお勧めいたします。コーナー部が欠けたり、割れが発生している場合は交換して下さい。起動と停止を1日に数百回行う場合には、点検期間を短くする必要があります。

ポンプ下側より、ポンプ側に固定されているカップリングの止めネジを外してください。モータをポンプ本体に止めている4本のボルトを外して、モータを取り外すとカップリングが外れます。

カップリング点検の後、再組付けは、ポンプ側のシャフトDカット部とカップリングの固定部を合わせ、モータを取り付けてください。

再度、ポンプ側のシャフト側のDカット部とカップリング固定部の位置を合わせ、止めネジで固定してください。

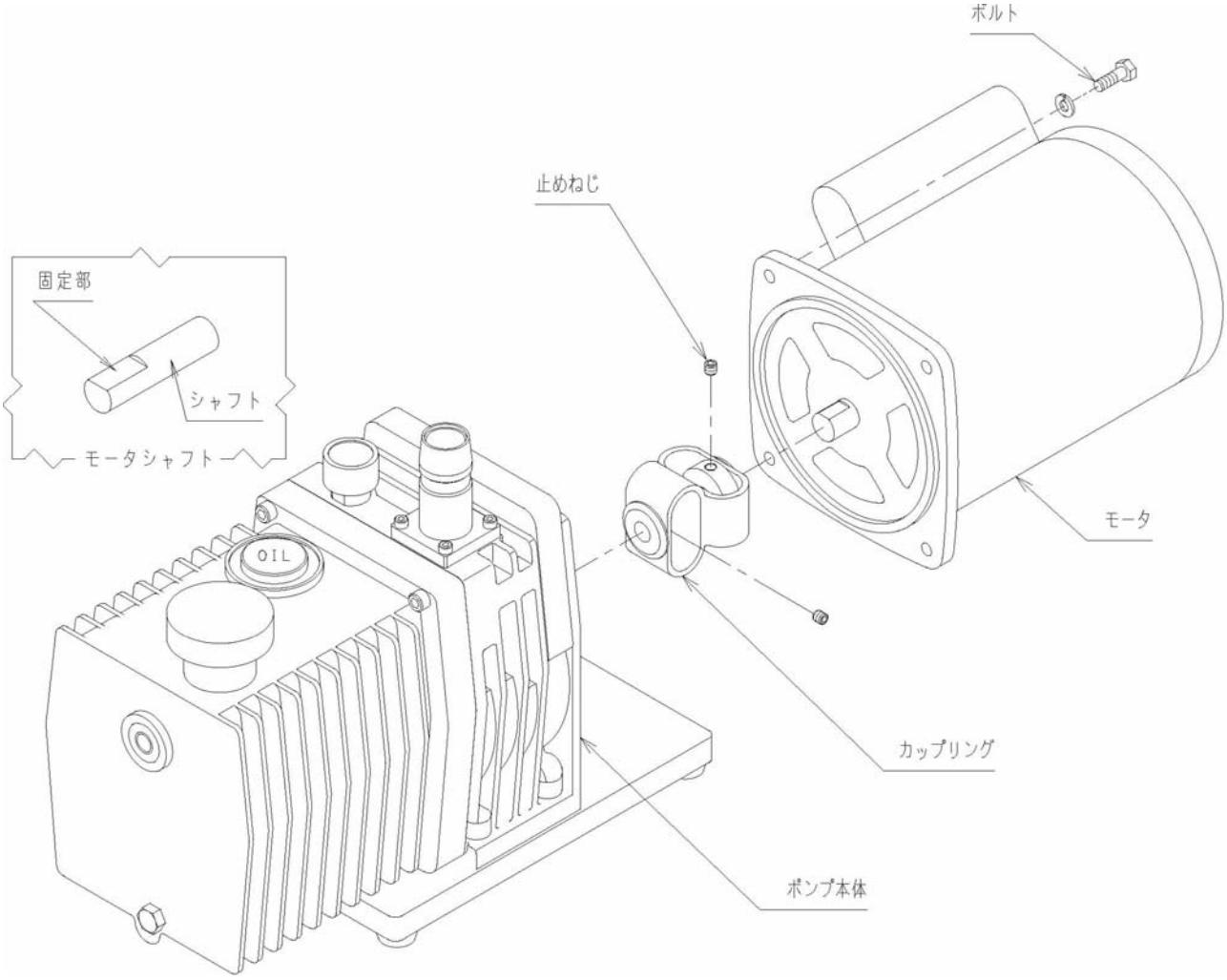


図9．カップリングの交換

6.5　トラブルチェックリスト

表５．トラブルチェックリスト

問　題　点	原　　因	処　理　方　法	参　照
ポンプが回転しない	①電源に接続されていない	①電源に接続する	３．４
	②電源がONになっていない	②スイッチをONする	４．２
	③入力電源の電圧異常	③定格電圧±10%にする	３．５
	④過負荷保護装置が作動している	④リセットボタンを押す	４．５
	⑤モータ不良	⑤モータを交換する	
	⑥雰囲気温度が低く、油の粘度が高くなった	⑥雰囲気温度を+7℃以上にする	４．７
	⑦ポンプ内に異物が入り、ローター等に焼き付きが生じた	⑦分解修理（シリンダー、ローター等の交換）	６．２
	⑧水分、溶剤等を吸引してポンプ内部に錆が発生した	⑧分解修理（シリンダー、ローター等の交換）	６．２
	⑨反応性ガスを排気後、ポンプを停止していた間に反応生成物がポンプ内部に蓄積した	⑨分解修理（ポンプ内部の洗浄、反応生成物の除去）	
	⑩その他、ポンプ内部部品が破損した	⑩分解修理（破損部品の交換）	
ポンプの回転が不規則	①入力電源の電圧異常	①定格電圧±10%にする	３．５
	②ポンプの結線不良	②ポンプの結線を再度行う	３．４
	③雰囲気温度が低く、油の粘度が高くなった	③雰囲気温度を+7℃以上にする	４．７
	④ポンプ内部に異物が入っている	④異物の除去、分解掃除	
圧力が下がらない	①真空室の容積に対し、ポンプが小さい	①ポンプの再選定	５．２
	②圧力の測定方法が間違っている	②正しく圧力を測定する	５．１
	③真空計が適切でない	③測定する圧力領域が合って、且つ校正された真空計を使用し測定する	
	④吸気口の接続配管が小さいか、配管の距離が長い	④吸気口径以上の配管で接続し、真空室との距離を短くする	５．１
	⑤吸気口の金網が詰まっている	⑤吸気口上部の配管を外し、金網を洗浄する	６．２

問　題　点	原　　因	処　理　方　法	参　照
圧力が下がらない	⑥油が規定量入っていない	⑥油を規定量入れる	３．２
	⑦油が劣化している	⑦油を交換する	６．３
	⑧ポンプを接続している配管がリークしている	⑧リークディテクタ等の洩れ探知機でリークしている場所を探しリークを止める	
	⑨当社純正油を使用していない	⑨ポンプの分解修理後、当社純正油と交換する	６．３
	⑩油が循環していない カバー等の油穴の目詰まり	⑩分解修理 油穴の清掃	
異常音が発生する	①入力電源の電圧異常	①定格電圧±10%にする	３．５
	②モータ不良	②モータを交換する	
	③ポンプ内部に異物が入っている	③異物の除去、分解修理	
	④油が規定量入っていない	④油を規定量入れる	３．２
	⑤油が循環していない カバー等の油穴の目詰まり	⑤分解修理 油穴の清掃	
	⑥その他、ポンプ内部部品が破損した	⑥分解修理 （破損部品の交換）	
ポンプ表面の温度が異常に高い室温+50℃以上	①高吸入圧で連続運転をしている	①高吸入圧で連続運転を行うとポンプ表面温度が80℃位になるが特に問題なし	
	②油が規定量入っていない （油量が少ないとポンプの冷却効果が低減する）	②油を規定量入れる	３．２
	③吸引ガスが高温である	③吸気側にガスクーラー等の冷却機を取り付ける	
	④油が循環していない カバー等の油穴の目詰まり	④分解修理 油穴の清掃	
排気口から油の吹き出しが多い	①ポンプ油が規定量以上入っている	①油が規定量になるように抜く	３．２
	②高吸入圧で連続運転している	②排気側にオイルミストトラップを取り付ける	４．９
ポンプ外部に油が漏れる	①ケース、カバー等のOリング、オイルシールの劣化	①Oリング、オイルシールの点検、交換	６．２
油が黒濁する	①内部部材にカーボンを使用している。その為、油が黒濁するのは異常ではない。但し油が赤褐色、白濁している場合は異常	①そのまま油を使用しても問題はない。但し、黒濁以外に変色した場合は油を交換する	６．２

7. 廃　棄

ポンプを廃棄する時は、法律及び地方自治体の定める条例に従って処理して下さい。

⚠ 注意

① 人体に危険を及ぼす有毒ガスを排気した場合には、専門の処理業者に廃棄処理を委託して下さい。ポンプ本体のみならず、ポンプ油も有毒になります。

② ポンプ油の処理は、「1.2　化学物質安全データシート」の『廃棄上の注意』欄に従って処理して下さい。

8．分解修理時主要交換部品

8.1　主要交換部品一覧表

表６．主要交換部品一覧表

使用箇所		符号	品　　名	規格寸法	材質	数量
共通	カップリング	1	カップリング	K5804	PUR	1
	ケーシング	2	Oリング	S-6	NBR	1
		3	Oリング	S-24	NBR	1
		4	Oリング	S-55	NBR	1
		5	Oリング	JIS B 2401 V-160	NBR	1
	吸気管	6	Oリング	JIS B 2401 P-24	NBR	1
	第1中間カバー	7	オイルシール	HTC17-40-9	NBR	1
		8	オイルシール	SCY17-30-7	FKM	1
		9	ボールベアリング	６２０３開放	SUJ	1
	前カバー	10	オイルレベルゲージ	KW-1号	PC	1
		11	Oリング	JIS B 2401 P-8	NBR	1
G-100D	シリンダー	12	排気弁	φ15×φ13×9	FPM	4
		13	排気弁スプリング	φ10×22	SUS	4
	ローター	14	ベーンスプリング	φ2.4×24	SWP	8
		15	中間ピン	φ2×φ3.4×27	DRR	4
		16	第1ベーン	62×15.5×t6	C	2
		17	第2ベーン	20×14×t6	C	2
	第2中間カバー	18	オイルシール	SC15-30-7	FKM	1
		19	ボールベアリング	６００２開放	SUJ	1
	ガスバラスト バルブ	20	Oリング	JIS B 2401 P-12	NBR	1
		21	Oリング	P-5	NBR	1
G-100S	シリンダー	22	排気弁	φ15×φ13×9	FPM	3
		23	排気弁スプリング	φ10×22	SUS	3
	ローター	24	ベーンスプリング	φ2.4×24	SWP	4
		25	中間ピン	φ2×φ3.4×27	DRR	2
		26	第1ベーン	62×15.5×t6	C	2
	サイドカバー	27	オイルシール	VC15-30-5	NBR	1
		28	ボールベアリング	６００２開放	SUJ	1
	逆流防止弁	29	給油弁	Φ4×Φ5×7.3	FPM	1
		30	Oリング	S-4	NBR	1
		31	Oリング	S-18	NBR	2

（注1）ネジ類は全てISO規格のメートルネジ
（注2）部品の相関関係は、分解図を参照下さい。

8.2　分解図

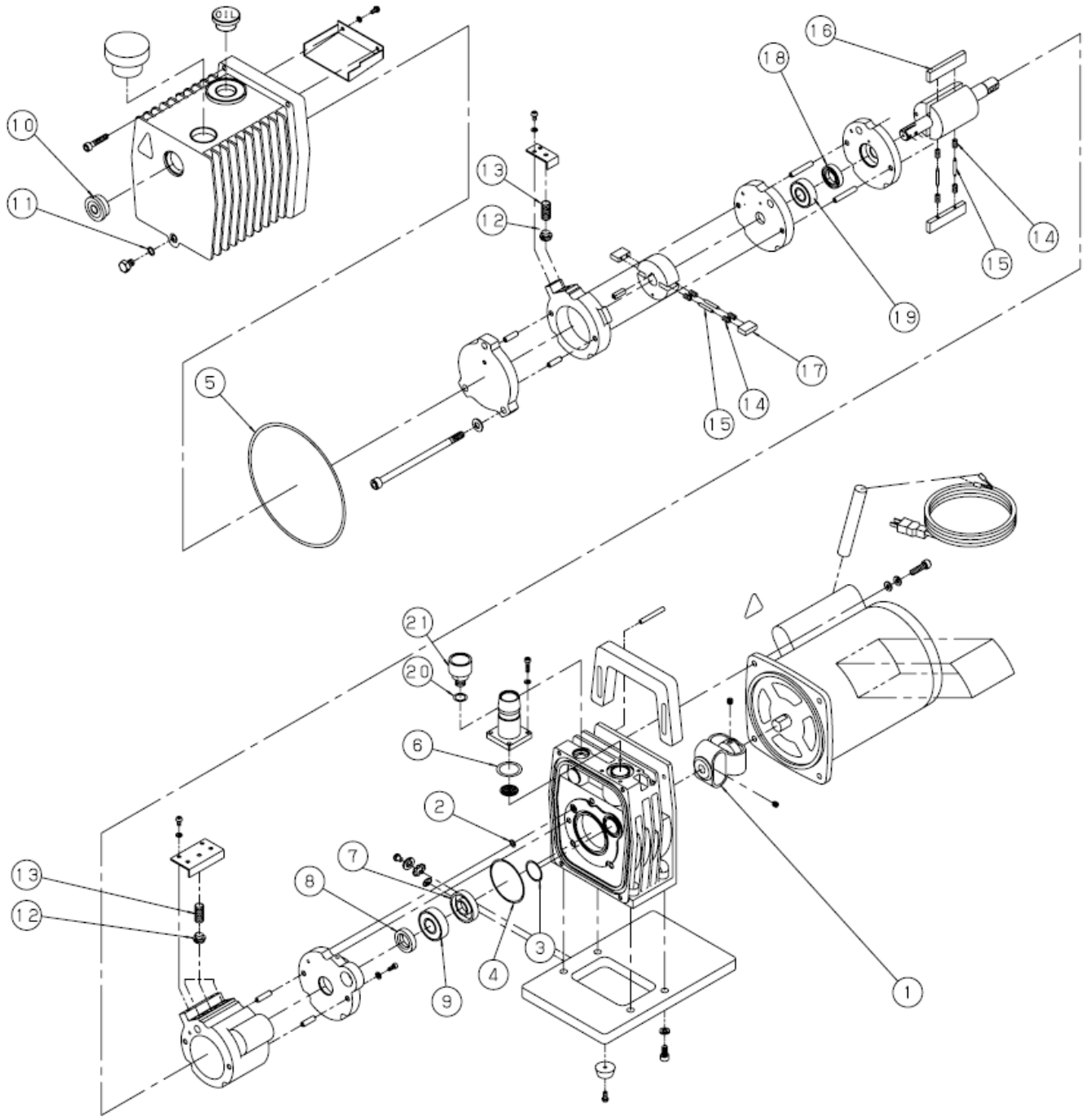


図10．G-100D　油回転真空ポンプ分解図

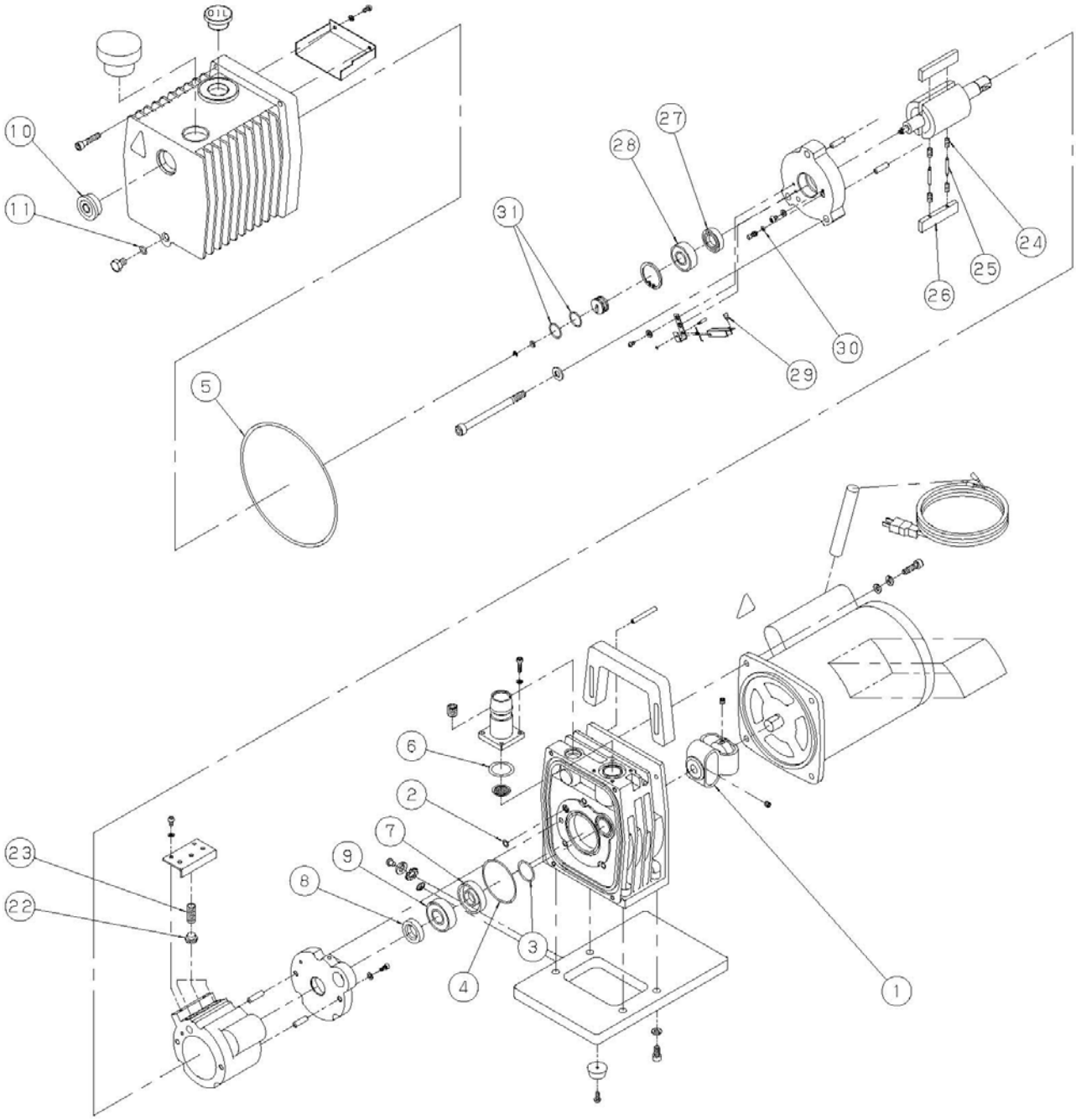


図11．G-100S　油回転真空ポンプ分解図

保　証　書

（１）本ポンプ（本装置）の保証期間は、当社出荷後１年とします。

（２）正常な使用条件で、万一、保証期間内に故障が発生した場合には、無償で修理致します。
尚、ここで言う保証はポンプ単体の保証を意味するものです。又、修理品に関する当社の保証責任の範囲は、部品の修理取替えに限定させていただきます。
正常な使用条件は、以下の通りです。

イ）運転雰囲気温度及び湿度　　：7～40℃　　85%RH以下

ロ）排気ガスの種類と温度　　：乾燥空気または乾燥窒素、7～40℃

ハ）取扱説明書に従った運転

（３）保証期間内でも、次のような場合には有償修理となります。

イ）天災、地変や火災による故障の場合。

ロ）塩害、引火性ガス、腐食性ガス、放射線、公害等の特殊雰囲気による故障の場合。

ハ）使用条件が取扱説明書（性能諸元･保守･点検等）に記されているものと異なるために起こる故障の場合。

ニ）当社又は、当社が指定するサービス会社以外の業者等による改造･修理に起因する故障の場合。

ホ）ノイズによる故障不具合。

ヘ）定格電源以外で使用した場合。

ト）ポンプの排気口を閉塞して使用するなど、内圧が異常に上昇した場合。

チ）ポンプを落下等で破損した場合。

リ）当社技術員によって、この真空ポンプの使用条件に合わないために発生した故障と判断された場合。

ヌ）消耗品

（４）免責事項

イ）保証期間内外を問わず当社製品の故障に起因するお客様あるいは、お客様の顧客側での機会損失、当社製品以外への損傷、労働コスト、生産性の損失の賠償及び輸送の費用、その他業務に対する保証は一切いたしません。

ロ）当社が第三者から特許を侵害しているとクレームされたことによってお客様に生じた二次的損害に対する保証は一切いたしません。

作成　2004年12月22日
改定日 2012年9月1日
版数　1J

製品安全データシート

1. 化学物質等及び会社情報

化学物質等の名称（製品名）　：　SMR－100（鉱物油）
　製品コード　：　00001
会社名　：　アルバック機工株式会社
　住所　　宮崎県西都市大字茶臼原291番地7
　電話番号　　電話番号　0983-42-1411　　FAX番号　0983-42-1422
　担当部門　：　技術部
　電話番号　　電話番号　0983-42-1415　　FAX番号　0983-42-1107
製造元　：　株式会社MORESCO
　住所　：　兵庫県神戸市中央区港島南町5丁目5－3
カスタマーセンター（問合せ先）　：　TEL:06-6262-3385　　FAX:06-6262-3327
　　Eメール:customercenter@moresco.co.jp
　緊急連絡先　：　機能材営業部　営業課
　　TEL:06-6262-3310　　FAX:06-6262-3327
　　機能材営業部　東京営業課
　　TEL:03-3273-7526　　FAX:03-3281-7756
　　潤滑油製造部　品質管理課
　　TEL:0791-42-2100　　FAX:0791-43-3179
推奨用途及び使用上の制限　：　油回転真空ポンプ油

2. 危険有害性の要約

GHS分類
　物理化学的危険性　　GHS分類基準に該当しない
　健康に対する有害性　　GHS分類基準に該当しない
　環境に対する有害性　　GHS分類基準に該当しない
ラベル要素
　絵表示またはシンボル　：　なし
　注意喚起語　：　なし
　危険有害性情報　：　なし
　注意書き　：　【安全対策】
　　なし
　　【救急処置】
　　なし
　　【保管】
　　なし
　　【廃棄】
　　なし

3. 組成、成分情報

物質
　単一製品・混合物の区別　：　単一製品
　化学名又は一般名　：　石油系炭化水素

化学式	:	特定できない
成分及び含有量	:	鉱油　　100%

4. 応急措置

吸入した場合	:	新鮮な空気の場所に移し、水でよく口の中をうがいさせる。身体を毛布などでおおい、保温して安静に保ち、直ちに医師に連絡する。
皮膚に付着した場合	:	水と石鹸で付着した部分を洗う。
目に入った場合	:	直ちに清浄な水で最低15分間、目を洗浄し、コンタクトレンズを着用している場合は外す。その後も洗浄を続ける。刺激が続く場合は医師の手当てを受ける。
飲み込んだ場合	:	直ちに医師に連絡すること。吐かせないこと。 口の中が汚染されている場合には、水で充分に洗う。
予想される急性症状及び遅発性症状並びに最も重要な兆候及び症状	:	飲むと下痢、嘔吐する可能性がある。 眼に入ると炎症を起こす可能性がある。 皮膚に触れると炎症を起こす可能性がある。 ミストを吸入すると気分が悪くなることがある。

5. 火災時の措置

消火剤	:	霧状の強化液、泡、粉末又は炭酸ガス消火剤が有効である。
使ってはならない消火剤	:	消火に棒状の水を用いてはならない。
特有の危険有害性	:	現在のところ有用な情報はない。
特有の消火方法	:	火元への燃焼源を絶つ。 初期の火災には、粉末、炭酸ガス消火剤を用いる。 大規模火災の際には、泡消火剤を用いて空気を遮断することが有効である。注水は、火災を拡大し危険な場合がある。 周囲の設備などに散水して冷却する。 火災発生場所の周辺に関係者以外の立入りを禁止する。
消火を行う者の保護	:	消火作業は保護メガネ、保護衣、状況によっては呼吸保護具を着用して、風上から行う。

6. 漏出時の措置

人体に対する注意事項、保護具及び緊急時措置	:	皮膚に触れたり、眼に入る可能性がある場合は、保護具を着用する。ミストが発生する場合、呼吸器具等を使用してミストを吸入しないこと。
環境に対する注意事項	:	土壌の汚染、水質汚濁に繋がるので、可能な限り回収する。 河川･下水道などに排出されないよう注意する。 環境中に放出してはならない。
回収、中和並びに封じ込め及び浄化の方法・機材	:	周囲の着火源を取り除く。 小量の場合：土砂、ウエス等で吸着させて空容器に回収し、更にウエス等で完全に拭い去る。 大量の場合：盛土で囲って拡散防止をはかってから、掃き集め空容器に回収後安全な場所にて処理する。処理後は大量の水で洗いながす。この場合、濃厚排水が河川等の公共水路に流入しない様に注意する。 海上の場合：オイルフェンスを展開して拡散を防止し、吸収マットなどで吸い取る。薬剤を用いる場合は国土交通省令・環境省令で定める技術上の基準に適合したもので無ければならない。

二次災害の防止策 : すべての発火源を速やかに取り除く(近傍での喫煙、火花や火炎の禁止)。
関係箇所に通報し応援を求める。

7. 取扱い及び保管上の注意

取扱い

技術的対策 : 指定数量以上の量を取り扱う場合には、法で定められた基準に満足する製造所、貯蔵所、取扱い所で行う。
危険物が残存している機械設備などを修理する場合は、静電気対策を行い、作業着、靴等も導電性の物を使用する。
石油製品から発生した蒸気は空気より重いので滞留しやすい。そのため、換気および火気などへの注意が必要である。
常温で取り扱うものとし、その際、水分、きょう雑物の混入に注意すること。
油類が残存している機械設備などを修理する場合は、安全な場所において危険物を完全に除去してから行うこと。
皮膚に触れたり、眼に入る可能性がある場合は、保護具を着用する。ミストが発生する場合、呼吸器具等を使用してミストを吸入しないこと。
容器から取り出すときはポンプなどを使用すること。
細管を用いて口で吸い上げてはならない。
容器を溶接・加熱・穴あけまたは切断しないこと。爆発を伴って残留物が発火することがある。

局所排気装置・全体換気 : 8. 暴露防止及び保護措置を参照。

接触回避 : 10. 安定性および反応性を参照。

安全取り扱い注意事項 : 使用前に取扱説明書を入手すること。
すべての安全注意を読み理解するまで取り扱わないこと。
火気注意。
空気中の濃度を暴露濃度以下に保つために排気用の換気を行うこと。
取扱後はよく手を洗うこと。
屋外または換気の良い区域でのみ使用すること。
この製品を使用するときに飲食または喫煙をしないこと。
空容器に圧力をかけないこと。圧力をかけると破裂することがある。
飲まないこと。
子供の手の届かない所に置く。

保管

技術的対策 : 保管場所は屋根を不燃材料で作るとともに、金属板その他の軽量な不燃材料でふき、かつ天井を設けないこと。
保管場所の床は床面に水が浸入し、または浸透しない構造とすること。
保管場所の床は、危険物が浸透しない構造とすると共に、適切な傾斜をつけ、かつ、適切なためますを設けること。
保管場所には危険物を貯蔵し、または取り扱うために必要な採光、照明および換気の設備を設ける。
保管場所で使用する電気器具は、防爆構造とし、器具類は接地する。
熱、スパーク、火炎並びに静電気蓄積を避ける。

容器は必ず密栓すること。
直射日光を避け保管する。

混触禁止物質 : 10. 安定性および反応性を参照。

保管条件 : 危険物の表示をして保管する。
換気の良い場所に保管する。
直射日光を避け保管する。
酸化剤から離して保管する。
施錠して保管すること。

容器包装材料 : 別の容器に差し替えるときは、金属又はガラス容器を使用すること。樹脂容器は種類により、溶解することがある。
密閉式の破損しないものに入れる。

8. 暴露防止及び保護措置

管理濃度 : 規定なし。
(作業環境評価基準:平成21年厚生労働省告示第194/195号)

許容濃度(ばく露限界、生物学的ばく露指標)

日本産衛学会(2010年度版) : 3mg/m^3 (鉱油ミスト)[1)]

ACGIH(2010年度版) : 時間荷重平均 TWA 5mg/m^3 (鉱油ミスト)[2)]

設備対策 : ミストおよび蒸気が発生する場合は発生源の密閉化、または排気装置を設ける。取扱場所近辺に、洗眼及び身体洗浄のための設備を設ける。

保護具

呼吸器の保護具 : 適切な呼吸器保護具を着用すること。

手の保護具 : 必要に応じて耐油性保護手袋を着用する。

眼の保護具 : 飛沫が飛ぶ場合には普通型眼鏡を着用する。

皮膚及び身体の保護具 : 必要に応じて適切な保護衣、保護面を使用すること。

衛生対策 : 取扱後はよく手を洗うこと。
保護具は保護具点検表により定期的に点検する。
作業中は飲食、喫煙はしない。

9. 物理的及び化学的性質

物理的状態

形状 : 液体

色 : 淡黄色透明

臭い : わずかな石油臭

pH : 該当しない

融点・凝固点 : 該当しない

沸点 : 165℃/0.1mmHg

引火点 : 200℃以上(COC)

爆発範囲(爆発限界) : 上限:7%　　下限:1% (推定値)

蒸気圧 : データなし

蒸気密度(空気=1) : データなし

比重(密度) : 0.88g/cm^3(15℃)

溶解度 : 水に不溶

n-オクタノール/水分配係数 : データなし

自然発火温度 : データなし

流動点 : -15℃以下

揮発性 : なし(常温)

10. 安定性及び反応性

安定性 : 安定
危険有害反応可能性 : 強酸化剤と反応する。
避けるべき条件 : データなし (通常の使用では危険な反応なし)
混触危険物質 : 強酸化剤
危険有害な分解生成物 : なし

11. 有害性情報

経口 : 急性毒性(経口)値LD_{50} 5000mg/kg以上。
経皮 : 急性毒性(経皮)値LD_{50} 5000mg/kg以上。
吸入 : 急性毒性(吸入)値LD_{50} 5mg/L以上。
皮膚腐食性/刺激性 : 皮膚刺激性に区分する情報はない。
長期間または繰り返し接触した場合には、皮膚脱脂による皮膚炎を起こす可能性があるので注意すること。
眼に対する重篤な損傷性/眼刺激性 : 眼刺激性に区分する情報はない。
呼吸器感作性又は皮膚感作性 : 呼吸器感作性及び皮膚感作性に区分する情報はない。
生殖細胞変異原性 : 生殖細胞変異原性に区分する情報はない。
発がん性 : 発がん性に区分する情報はない。
生殖毒性 : 生殖毒性に区分する情報はない。
特定標的臓器/全身毒性(単回ばく露) : 各種特定臓器への単回ばく露に区分する情報はない。
特定標的臓器/全身毒性(反復ばく露) : 各種特定臓器への反復ばく露に区分する情報はない。
吸引性呼吸器有害性 : 吸引性呼吸器有害性に区分する情報はない。

12. 環境影響情報

生態毒性 : 水生環境有害性に区分する情報はない。
残留性・分解性 : 情報なし
生態蓄積性 : 情報なし
土壌中の移動性 : 情報なし
他の有害影響 : 情報なし
環境基準 : 情報なし

13. 廃棄上の注意

残余廃棄物 : 事業者は産業廃棄物を自ら処理するか、または知事等の許可を受けた処理業者、もしくは地方公共団体がその処理を行っている場合には、そこに委託して処理する。廃棄においては、関連法規並びに地方自治体の基準に従うこと。
投棄禁止。
埋立処分を行う場合には、あらかじめ焼却設備を用いて焼却し、その燃殻については「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令」に定められた基準以下であることを確認しなければならない。
燃焼する場合は、安全な場所で、かつ、燃焼または爆発によって他に危害または損害を及ぼす恐れのない方法で行うとともに、見張り人をつけること。

汚染容器及び包装　：　容器は清浄にしてリサイクルするか、関連法規並びに地方自治体の基準に従って適切な処分を行う。容器を廃棄する場合は、内容物を完全に除去すること。

14. 輸送上の注意

国際規制

国連分類　：　該当しない

国内規制

陸上　：　消防法　危険物

容器　：　危険物の規制に関する規則別表第3の2

容器表示　：　一　危険物の品名 ：第四石油類、危険等級Ⅲ、潤滑油
二　数量
三　火気厳禁
1）容器が著しく摩擦または動揺を起こさないように運搬すること。

2）指定数量以上の危険物を車輌で運搬する場合は、総務省令で定めるところにより、当該車輌に標識を掲げること。またこの場合、当該危険物に該当する消火設備を備えること。運搬時の積み重ね高さ3m以下とする。
3）第一類及び第六類の危険物及び高圧ガスとを混載しないこと。

海上　：　船舶安全法　非危険物　個別運送およびばら積み運送において

航空　：　航空法　非危険物

特別の安全対策　：　危険物は当該危険物が転落し、または危険物を収納した運搬容器が落下し、転倒もしくは破損しないように積載すること。
危険物または危険物を収納した容器が著しく摩擦または動揺を起こさないように運搬すること。
危険物の運搬中、危険物が著しく漏れる等、災害が発生するおそれがある場合には、災害を防止するための応急措置を講ずると共に、最寄の消防機関その他の関係機関に通報すること。
輸送に際しては直射日光を避け、容器の破損、腐食、漏れのないように積込、荷崩れの防止を確実に行う。
重量物を上積みしない。

15. 適用法令

労働安全衛生法　：　通知対象物
（令　別表第9　No. 168　鉱油）

化学物質排出管理促進法(PRTR法)　：　該当しない

毒物及び劇物取締法　：　該当しない

消防法　：　危険物　第四類　第四石油類

水質汚濁防止法　：　油分排出規制（5mg/L　許容濃度）
ノルマルヘキサン抽出分として検出される

海洋汚染防止法　：　油分排出規制（原則禁止）

下水道法　：　鉱油類排出規制

廃棄物の処理及び清掃に関する法律　：　産業廃棄物規制（拡散、排出の禁止）

16. その他の情報

引用文献等　：　1) 日本産業衛生学会　許容濃度等の勧告（OELs）

2) Thresholds limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices.　ACGIH
3) 原材料MSDS

(1) 危険・有害性の評価は必ずしも十分ではないので、取り扱いには十分注意してください。
(2) この製品安全データシートは、当社の製品を適正にご使用いただくために必要で、注意しなければならない事項を簡潔にまとめたもので、通常の取り扱いを対象としたものです。
(3) 本製品は、この製品安全データシートをご参照の上、使用者の責任において適正に取り扱ってください。
(4) ここに記載された内容は、現時点で入手できた情報やメーカー所有の知見によるものですが、これらのデータや評価は、いかなる保証もするものではありません。また、法令の改正及び新しい知見に基づいて改訂されることがあります。

使用状況チェックシート（取説用）

＊　修理作業者の安全管理のため、下記太線ワク内の事項をご記入の上依頼品に添付して下さい。
＊　本用紙が添付・記入されていない場合、修理点検をお受けできないことがあります。
＊　御提供頂いた情報は個人情報保護法に則り、故障原因と無害化洗浄実施の判断のみに使用致します。第三者へ提供することはありません。

機種名　　製造番号

１．吸引ガス　＊必ず記入して下さい

（１）人体に有害性の有無　　あり　　なし（下記に署名をお願い致します）

（２）異臭の有無　　あり　　なし

（３）ガスの種類・名称＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＊物質によっては労働安全衛生法で通知すべき物と指定されております。

２．使用状況

運転方法：１日約　　Ｈｒ　　年　　ヶ月　　□連続運転　□間欠運転

使用方法：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

３．故障状況　　□異音がする　　□圧力異常　　□作動異常　　□オイルが漏れる

その他症状＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

４．依頼内容　　□修理（オーバーホール）　□定期点検

５．その他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

貴社名　　ご担当者

住所

ＴＥＬ　　ＦＡＸ

Ｅ－ｍａｉｌ

お取次ぎ店　　御担当者

ＴＥＬ　　ＦＡＸ

＊弊社との直接のお取引が無い場合、必ずお取次ぎ店をご記入下さい。

６．ご確認

本ポンプまたは装置で使用されたガス・物質は人体に対し無害であり、また人体に対し有害な物質で汚染されていません。

署名　　印　　日付　　年　　月　　日

＊　オイルポンプは輸送中のトラブル防止のため、油を抜いてから送付して下さい
＊　送付先は弊社サービス部門（ＣＳセンター）へお願いします。（添付住所録参照）

営業、サービス部門とその連絡先

製品に関するお問い合わせ、ご注文、その他ご不明な点についてはお近くの弊社営業へ
修理に関しましては下記サービス部門へ問い合わせ願います。

本社・工場　〒881－0037　宮崎県西都市大字茶臼原291－7
・TEL(0983)42－1411(代)　・FAX(0983)42－1422

＜営業部門＞

横浜支店　〒223－0059　神奈川県横浜市港北区北新横浜1－10－4
・TEL(045)533－0203(代)　・FAX(045)533－0204

海外営業部　〒223－0059　神奈川県横浜市港北区北新横浜1－10－4
・TEL(045)533－0206(代)　・FAX(045)533－0204

大阪支店　〒532－0003　大阪府大阪市淀川区宮原3－3－31(上村ニッセイビル5F)
・TEL(06)6350－2166(代)　・FAX(06)6350－2169

岡崎営業所　〒444－0813　愛知県岡崎市羽根町字北之郷57－1(セブンハイツ)
・TEL(0564)71－6780(代)　・FAX(0564)71－6781

＜サービス部門＞

CSセンター横浜　〒223－0059　神奈川県横浜市港北区北新横浜1－10－4
・TEL(045)533－0509(代)　・FAX(045)533－0512

CSセンター宮崎　〒881－0037　宮崎県西都市大字茶臼原291－7
・TEL(0983)42－4135(代)　・FAX(0983)43－2159

ULVAC GmbH　Parkring 11, 85748, Garching, Germany
・TEL(49)89－96－0909－0　・FAX(49)89－96－0909－96